

ÉCOLE NATIONALE VÉTÉRINAIRE DE LYON

Année 1965 — N° ~~4~~ 4

**L'ENQUÊTE ÉPIDÉMIOLOGIQUE
EN HELMINTHOLOGIE VÉTÉRINAIRE :**
Objet, Méthodes, Compte Rendu d'Observations
faites dans un Elevage Ovin

THÈSE

PRÉSENTÉE

A LA FACULTÉ MIXTE DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE DE LYON

et soutenue publiquement le 26 Février 1965

POUR OBTENIR LE GRADE DE DOCTEUR VÉTÉRINAIRE

PAR

Monsieur BOUCHET Alain

Né le 26 Mars 1940, à COULOMMIERS (S.-et-M.)



Imprimerie Maurice FABRE
14, Rue de la Favorite
LYON

1965

**L'ENQUÊTE ÉPIDÉMIOLOGIQUE
EN HELMINTHOLOGIE VÉTÉRINAIRE :**

*Objet, Méthodes, Compte Rendu d'Observations
faites dans un Elevage Ovin*

L'ENQUÊTE ÉPIDÉMIOLOGIQUE EN HELMINTHOLOGIE VÉTÉRINAIRE :

Objet, Méthodes, Compte Rendu d'Observations
faites dans un Elevage Ovin

THÈSE

PRÉSENTÉE

A LA FACULTÉ MIXTE DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE DE LYON

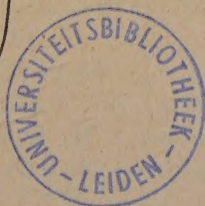
et soutenue publiquement le 26 Février 1965

POUR OBTENIR LE GRADE DE DOCTEUR VÉTÉRINAIRE

PAR

Monsieur BOUCHET Alain

Né le 26 Mars 1940, à COULOMMIERS (S.-et-M.)



Imprimerie Maurice FABRE
14, Rue de la Favorite.
LYON

1965

PERSONNEL ENSEIGNANT DE L'ÉCOLE NATIONALE VÉTÉRINAIRE DE LYON

Directeur	M. FLORIO
Directeur honoraire	M. JUNG
Directeur honoraire	M. TAPERNOUX
Professeur honoraire	M. CUNY

14 Chaires.

PROFESSEURS

1 ^{re} Pharmacie et Toxicologie.....	MM. TAPERNOUX
2 ^e Anatomie descriptive, Extérieur, Anatomie appliquée.....	BARONE
3 ^e Physiologie, Thérapeutique, Pharmacodynamie	BOST
4 ^e Histologie, Embryologie, Anatomie pathologique.....	LUCAM
5 ^e Hygiène et Industrie des Aliments d'origine animale.....	FLACHAT
6 ^e Zoologie appliquée, Parasitologie externe, Parasitologie interne.....	EUZEBY
7 ^e Pathologie médicale des Equidés et des Carnivores. Législation vétérinaire	FLORIO
8 ^e Pathologie médicale du Bétail et des Animaux de basse-cour	COTTEREAU
9 ^e Technique chirurgicale, Pathologie chirurgicale	COLLET
10 ^e Obstétrique, Pathologie de la Reproduction	BERTRAND
11 ^e Microbiologie, Immunologie, Maladies contagieuses, Police sanitaire.....	JOUBERT
12 ^e Ethnologie, Hygiène, Zootechnie, Economie rurale	FROGET
13 ^e Botanique appliquée, Agronomie, Alimentation.....	JEAN-BLAIN
14 ^e Physique et Chimie biologiques et médicales.	MAGAT

MAÎTRES DE CONFÉRENCES non Chefs de service.

MM. FERNEY, RUCKEBUSCH, Agrégés.

CHEFS DE TRAVAUX

MM. BUSSIÉRAS, OUDAR, Agrégés.

CHANTEGRELET, JEAN-BLAIN Claude, LAPRAS,
LE NIHOUE, VAN HAVERBEKE.

ASSISTANTS

M. DESCHANEL, Mlles DUFOUR, GENTILLET, GONZALÈS,
MM. PROY, VERINE

EXAMINATEURS DE LA THÈSE

Président : Monsieur le Professeur COUDERT, de la Faculté de Médecine.
Premier Assesseur : M. le Professeur EUZÉBY, de l'École Vétérinaire.
Deuxième Assesseur : M. le Professeur COTTEREAU, de l'École Vétérinaire.

La Faculté de Médecine et l'École Vétérinaire déclarent que les opinions émises dans les dissertations qui leur sont présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elles n'entendent leur donner ni approbation, ni improbation.

A NELLY

Dont les encouragements m'ont soutenu
pendant toute la durée de mes études.

Hommage à son constant dévouement
et à sa compréhension.

A MES ENFANTS

A MES PARENTS

Humble témoignage de ma reconnaissance pour les sacrifices qu'ils se sont imposés au cours de ma scolarité.

A MES BEAUX-PARENTS

Pour leur affection et leur compréhension.

A MA SŒUR

A TOUTE MA FAMILLE

A MES AMIS

A MONSIEUR LE PROFESSEUR VALLEAUX

A MONSIEUR ET MADAME BEHE

A MONSIEUR LE DOCTEUR GRENET

Vétérinaire à Beaujeu

Qui a guidé mes premiers pas en
clientèle vétérinaire.

A MONSIEUR LE PROFESSEUR COUDERT
de la Faculté de Médecine et de Pharmacie de Lyon

Pour le très grand honneur qu'il nous
fait en acceptant la présidence du Jury
de notre thèse.

Hommages respectueux.

A MONSIEUR LE PROFESSEUR EUZEBY

En témoignage de notre vive gratitude pour l'aide et les encouragements qu'il nous a apportés dans la réalisation de ce travail et tout au long de nos études.

Nous lui exprimons notre profond respect et notre reconnaissance.

A MONSIEUR LE PROFESSEUR COTTEREAU

Qu'il trouve ici, avec nos remerciements pour avoir bien voulu faire partie de notre Jury de thèse, l'expression de notre reconnaissance pour la bienveillance qu'il nous a toujours témoignée.

A TOUS NOS MAITRES

DE L'ECOLE VETERINAIRE DE LYON

AVANT-PROPOS

L'éradication progressive des grandes maladies bactériennes ou virales, telles que la Tuberculose ou la Fièvre Aphteuse, à la suite de prophylaxies bien conduites, mettent maintenant en évidence l'importance considérable des infestations helminthiques en pathologie vétérinaire, infestations dont la gravité a été pendant longtemps méconnue et est encore trop souvent sous-estimée.

C'est pourquoi le Laboratoire de Parasitologie de l'Ecole Vétérinaire de Lyon consacre une part importante de son activité à l'étude d'un groupe particulièrement intéressant d'Helminthoses : les « Strongyloses » gastro-intestinales des Ruminants, affections responsables d'une très forte morbidité et de pertes économiques considérables.

Nous sommes très heureux de pouvoir collaborer à cet important travail, en essayant d'établir un modèle d'enquête épidémiologique propre à l'Helminthologie, lequel sera illustré par la relation d'observations effectuées dans un troupeau ovin.

Qu'il nous soit permis ici de remercier Monsieur le Professeur EUZEBY pour son accueil bienveillant et pour les conseils éclairés qu'il nous prodigua, ainsi que Mademoiselle GARCIN, Mademoiselle LESTRA et mon camarade, le Docteur GEVREY, assistant à l'I.N.R.A., pour leur précieuse collaboration.

L'ENQUÊTE ÉPIDÉMIOLOGIQUE EN HELMINTHOLOGIE VÉTÉRINAIRE :

Objet, Méthodes, Compte Rendu d'Observations faites dans un Elevage Ovin

INTRODUCTION

Selon LITTRÉ, l'Epidémiologie est « l'ensemble des recherches sur les causes et la nature des épidémies ».

Nous préciserons cette définition pour l'appliquer à la Médecine Vétérinaire : l'épidémiologie nous apparaît comme l'ensemble des facteurs qui président à la genèse d'une maladie.

En Helminthologie, ces facteurs sont conditionnés en premier lieu par la répartition et les caractères biologiques des parasites, éléments que les enquêtes épidémiologiques ont pour objet de nous faire connaître. Ces enquêtes comportent deux phases bien distinctes, l'une s'adressant à l'hôte, la seconde s'intéressant au milieu extérieur.

Seule la première phase sera étudiée ici. Notre enquête sera donc partielle et limitée à l'infestation chez l'hôte.

Notre exposé comprendra deux parties principales :

— La première partie est consacrée aux principes généraux de l'enquête helminthologique :

- Objet,
- Importance,
- Méthodes et moyens,
- Techniques.

— La deuxième partie relate, en illustration de la première, une expérimentation conduite dans un troupeau ovin. Elle est suivie d'une analyse critique relative à la valeur de l'enquête.

En conclusions, nous essayons de dégager les sanctions pratiques, dont la mise au point fait, pour une large part, l'intérêt de l'enquête.

PREMIERE PARTIE

ENQUETE HELMINTHOLOGIQUE CHEZ L'ANIMAL

PRINCIPES GENERAUX

A. — OBJET (7, 11)

L'objet de l'enquête helminthologique est :

— L'identification et le dénombrement des helminthes hébergés par les animaux dans une région donnée ;

— L'étude dynamique des variations de l'infestation au cours de l'année.

B. — INTERET - IMPORTANCE (3, 7, 8, 11)

— L'identification de la faune helminthique et l'appréciation de l'importance du parasitisme doivent nécessairement constituer la première étape de l'institution d'une prophylaxie rationnelle.

— L'étude du cycle parasitaire et de l'évolution de l'infestation au cours de l'année nous donnera toutes indications indispensables pour déterminer le rythme et les époques de déshelminthisation (3, 7).

C. — METHODES ET MOYENS

Le schéma N° 1 précise les moyens d'intervention que l'on peut employer au cours de l'évolution du cycle des « Strongles » gastro-intestinaux.

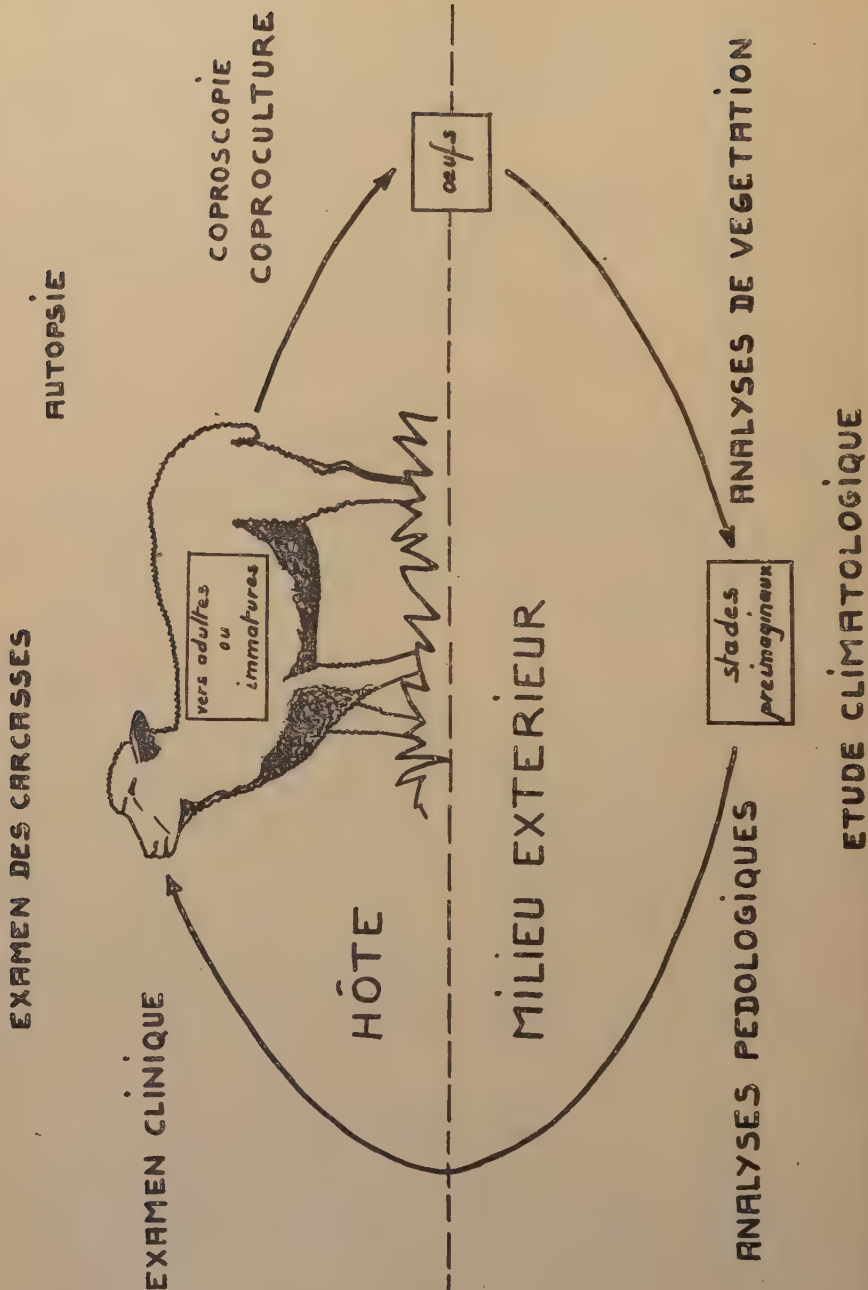


SCHÉMA N° 1

Le cycle des parasites est monoxène et comporte une période de vie libre des larves sur le sol et les végétaux. Les moyens mis en œuvre consistent donc en des investigations entreprises, soit sur l'hôte, soit dans le milieu extérieur.

Dans le milieu extérieur, l'enquête devra déterminer l'importance, la nature de l'infestation parasitaire, en fonction de la climatologie, de l'hydraulique pastorale, de la pédologie, de l'agrostologie, etc...

Cette partie de l'enquête n'est citée que pour mémoire, notre travail, nous l'avons déjà écrit, se limitera à l'hôte parasité.

Chez celui-ci, les moyens dont nous disposons reposent sur l'étude de l'infestation déterminant la qualité, l'importance de cette dernière, et sur une étude dynamique montrant l'évolution du parasitisme au cours de l'année.

I. — L'examen clinique :

L'examen clinique, méthode certes imprécise quand on connaît le tableau symptomatologique de l'infestation helminthique, est cependant d'une grande valeur. Cet examen permettra au vétérinaire praticien de suspecter l'existence d'une maladie parasitaire. Il s'agit donc d'une méthode de base indispensable à la conduite d'une enquête épidémiologique.

II. — L'examen des carcasses :

L'examen des carcasses à l'abattoir, leur aspect, leur poids, leur qualité, permettra également de penser à une infestation parasitaire. Bien que non spécifique, il peut constituer de plus un élément de contrôle au cours d'une enquête.

III. — La Coprologie :

Elle consiste principalement en des examens coproscopiques, mais sera complétée avec profit par les coprocultures.

a) *La coproscopie* est peu précise tant du point de vue qualitatif que du point de vue quantitatif (5, 7). En effet, la présence d'œufs dans les fèces est liée à de nombreux facteurs : intensité de l'infestation, espèces parasites, moments des prélèvements (heure, jour, saison).

D'autre part, la digestibilité des aliments influe sur la teneur des matières fécales en œufs : ainsi, la quantité d'œufs par gramme de fèces est inversement proportionnelle à la teneur en éléments grossiers de la ration.

Enfin, la proportion en eau des matières fécales, qui est toujours variable, fausse les résultats puisque les examens sont pratiqués sur un poids fixe de celles-ci ; les coefficients de correction établis en fonction de l'état physique des fèces sont toujours insuffisants et par trop subjectifs.

Sur le plan qualitatif, il est très délicat d'établir une diagnose d'espèces, ainsi que nous l'exposons plus loin.

b) *La coproculture* permet l'obtention du troisième stade larvaire, stade infestant ; les larves ayant une morphologie plus spécifique, la diagnose des espèces est parfois plus facile.

Elle complète donc très utilement la coproscopie.

La coprologie est donc une méthode d'approche, commode et peu onéreuse, qui peut rendre de grands services au praticien en lui donnant approximativement l'état d'infestation helminthique de l'élevage. Elle a également l'avantage de pouvoir être utilisée aussi souvent que l'on veut et permet de suivre l'évolution du parasitisme chez un individu.

IV. — L'autopsie helminthologique :

On choisira des sujets jeunes (ceux-ci plus réceptifs à l'infestation parasitaire) et n'ayant reçu aucun traitement anthelminthique. Les animaux proviendront de différents élevages et territoires afin d'obtenir une vue synthétique de l'ensemble de la région.

Ils seront constitués en lots d'observation nettement identifiés par rapport au reste du cheptel et vivant au pâturage ; il est évident que les autopsies porteront pendant toute la durée de l'observation sur un nombre constant d'animaux, nombre le plus élevé possible pour éliminer les variations individuelles ; le rythme de ces examens devra être régulier : des autopsies mensuelles nous ont paru suffisantes pour donner des informations valables.

Enfin, les animaux sacrifiés seront constitués par un lot de sujets présentant les symptômes les plus graves. Le sacrifice sera pratiqué dans un abattoir public pour permettre éventuellement une récupération de la carcasse ; par contre, l'autopsie des viscères sera effectuée au laboratoire.

L'autopsie helminthologique est assez précise sur le plan quantitatif, bien qu'une certaine quantité d'helminthes puissent échapper, même à un observateur attentif ; aussi les examens seront-ils toujours pratiqués par la même personne, afin de conserver toujours la même marge d'erreur. Sur le plan qualitatif, la méthode est commode, l'identification des espèces étant relativement facile et rapide.

D. — TECHNIQUES

I. — L'examen clinique (6, 16, 17) :

Il sera pratiqué systématiquement sur chaque sujet ; il sera effectué de façon régulière deux fois par an, au printemps et en automne, ce qui n'exclue pas la surveillance routinière.

Deux grands syndromes dominent la symptomatologie des « strongyloses » digestives : le syndrome gastro-intestinal, qui est le plus commun, et le syndrome anémie fréquent dans l'Haemonchose, à caractère estival. On recherchera l'existence :

— de troubles généraux : inappétence, nonchalance, adynamie, symptômes bientôt suivis par la maigreur (voire la cachexie) et par un état de faiblesse constant. Aux stades ultimes, l'animal est dans un état de misère physiologique ;

— de troubles locaux : pâleur des muqueuses ; dans le cas d'anémie importante, la conjonctive devient blanc porcelaine et les arborisations capillaires qui la parcourent s'estompent ;

— de dystrophies cutanées : la peau devient sèche et peut être le siège d'hyperkératose ; la laine s'agglomère en touffes et s'arrache facilement ;

— de symptômes digestifs : polydypsie, diarrhée abondante, profuse, liquide, qui entraînera une déshydratation intense, surtout chez les agneaux ;

— d'œdèmes (ceux-ci intéressant essentiellement les régions déclives) : traduisant l'apparition de l'état cachectique à une période avancée de la maladie.

Le tableau symptomatologique peut parfois être fort discret et passer inaperçu, bien que l'infestation parasitaire engendre d'importantes pertes économiques dues à une diminution de rendement et un retard de la croissance.

II. — L'examen des carcasses (18) :

L'infestation helminthique, affectant sérieusement l'état général du sujet, a un profond retentissement sur l'aspect des carcasses à l'abattoir. Ces carcasses sont maigres et cette maigreur est le caractère le plus fréquent et le plus visible ; peuvent lui être associées des infiltrations séreuses, nous aurons alors de l'hydrohémie.

Parfois, les carcasses sont cachectiques et peuvent présenter alors de l'hydrocachexie.

Comme nous le voyons, cette méthode relève de la simple routine de l'inspection des viandes.

III. — La coprologie :

A) *La coproscopie.*

Nous utilisons :

— des méthodes qualitatives ayant pour but d'identifier les parasites ;

— des méthodes quantitatives qui permettent d'apprécier le degré de ces infestations.

a) Coproscopie qualitative :

Nous employons généralement la technique de JANECKSO et URBANYI, technique d'enrichissement par

flottaison grâce à l'utilisation d'une solution d'iodo-mercure de potassium (5).

b) Coproscopie quantitative :

Plusieurs procédés de numération ont été établis ; nous avons retenu deux méthodes :

— la méthode de MAC MASTER, modifiée par GORDON et WHITLOCK (10, 24), qui utilise une lame porte-objet renfermant deux cellules de capacité connue ($0,15 \text{ cm}^3$) ; la suspension fécale est préparée avec une solution de sulfate de zinc à 33 % (5) ;

— la méthode de STOLL qui consiste à déposer sur une lame un volume donné de suspension ($0,15 \text{ cm}^3$) dans lequel seront comptés les œufs des parasites ; le délitage des fèces est obtenu par agitation dans une solution de soude décinormale en présence de perles de verre (5).

A') *Résultats de la coproscopie* : Diagnose des œufs (5, 13, 14, 21).

1) Caractères généraux des œufs de « Strongles » gastro-intestinaux :

- La plupart des espèces appartiennent aux familles des Trichostrongylidés et des Strongylidés, vulgairement désignées sous l'appellation de « Strongles ».

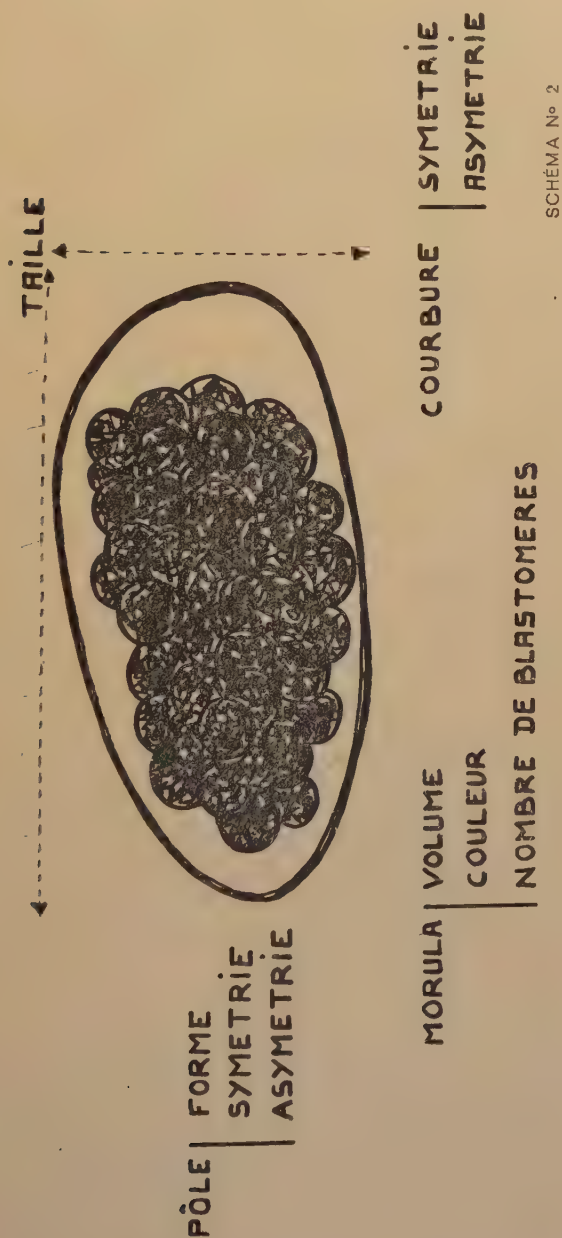
— Les œufs sont ovoïdes ou ellipsoïdes, pondus au stade morula renfermant généralement plus de huit blastomères. Cette morula n'emplit le plus souvent pas toute la coque ovulaire*.

— Les dimensions, à l'exception de deux genres, sont de l'ordre de 80 à 100 microns suivant le grand axe de l'œuf et de 30 à 40 microns suivant le petit axe.

* Le caractère de réplétion par la morula n'est valable que pour des examens portant sur des fèces récemment émises ou stabilisées.

2) Caractères spécifiques :

— Critères de diagnose : ils sont représentés par le schéma N° II.



— Conduite de la diagnose : nous procédons par élimination en partant des œufs les plus caractéristiques pour terminer par ceux dont la diagnose est la plus délicate.

1) Œufs très petits (40 à 60 microns), embryonnés et à bords à peu près parallèles : *Strongyloïdes Papillosus*.

NOTE : Seuls les œufs de cette espèce font exception aux caractères généraux énumérés ci-dessus ; les œufs émis sont en effet embryonnés ; ils n'appartiennent pas aux Strongylidés et n'y sont rattachés qu'en raison de caractères épidémiologiques communs.

2) Œufs très volumineux mesurant de 130 à 250 microns :

— Morula comprenant 6 à 8 blastomères : *Nematodirus sp.*

— Morula plus divisée, pôles plus effilés que ceux du genre précédent : *Marshallagia Marshalli*.

3) Œufs de taille inférieure ou égale à 85 microns :

— Pôles inégaux : *Trichostrongylus sp.*

— Pôles subégaux :

— Morula moyennement développée, bords parallèles, œuf très allongé : *Cooperia sp.*

— Morula moyennement fournie, bords bombés. Pôles arrondis : *Oesophagostum sp.*

Pôles légèrement aplatis : *Chabertia Ovina*.

— Morula bien fournie :

— Morula sombre occupant toute la cavité ovulaire : *Haemonchus Contortus*.

— Morula plus claire n'occupant pas toute la cavité : *Ostertagia sp.*

Les œufs de ce genre sont, chez le mouton, plus grands que ceux d'*H. Contortus*.

4) Œufs compris entre 90 et 110 microns et ne renfermant que 4 à 8 blastomères : *Bunostomum Trigonocephalum*.

B) La Coproculture (5).

La méthode la plus simple, selon BRUMPT *, consiste à déposer des matières fécales en boîtes de Petri dans des conditions de température et d'hygrométrie convenables.

L'examen se pratique au bout d'une dizaine de jours environ (en fonction de la température) et l'on procède suivant les techniques coproscopiques décrites plus haut.

B') *Résultats de la Coproculture* : Diagnose des larves infestantes (1, 4, 9, 15).

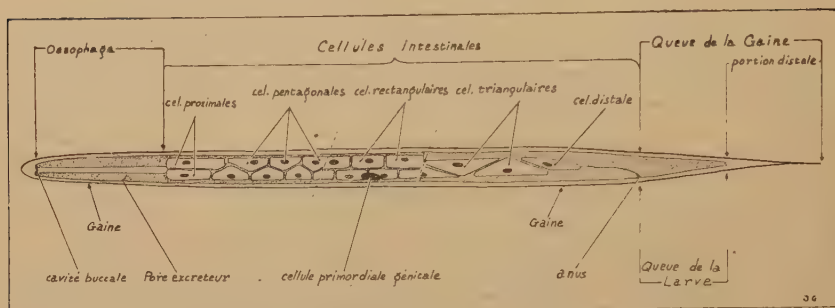
1) Caractères généraux :

Les larves infestantes des Strongles gastro-intestinaux sont de type Strongyloïde, c'est-à-dire dépourvues d'appareil valvulaire. Elles sont caractérisées par une gaine que constitue la dépouille du stade précédent. Cette gaine est toujours présente, excepté chez *Strongyloides papillosus*.

* Méthode très convenable à l'obtention d'un petit nombre de larves en vue de la diagnose seulement. Si l'on veut obtenir des larves en grande quantité en vue d'infestation expérimentale, il faut utiliser d'autres méthodes de coproculture (cf. EUZEBY, diag. exp. des Helm., Vigot, Paris).

2) Caractères spécifiques :

— Critères de diagnose (cf. schéma N° III).



— Conduite de la diagnose :

1) Absence de gaine : *Strongyloïdes papillosus*.

2) Présence de gaine :

— larve de petite taille (600 microns environ), pas de cellules intestinales distinctes : *Bunostomum sp.*

— larve de grande taille (plus de 1 mm), cellules intestinales distinctes, queue terminée par un très long filament : *Nematodirus sp.*

— larves de taille moyenne (650 à 900 microns environ), 16 cellules intestinales distinctes :

— corps réfringents à l'extrémité antérieure : *Cooperia*.

— pas de corps réfringents à l'extrémité antérieure :

— fin de la queue de la gaine assez courte (30 microns environ), queue de la larve souvent pourvue d'un appendice : *Trichostrongylus sp.*

— fin de la queue de la gaine relativement longue (40 à 80 microns) :

- une seule cellule intestinale, ou deux décalées l'une par rapport à l'autre : *Ostertagia sp.*
- deux cellules terminales non décalées : *Haemonchus Contortus.*
- 32 cellules intestinales distinctes : *Chabertia Ovina*, *Oesophagostomum Venulosum.*

N. B. : Ces deux espèces sont difficiles à distinguer : la larve de *Chabertia Ovina* est seulement plus petite et possède une queue de gaine plus courte.

IV. — L'autopsie helminthologique (7, 11) :

L'autopsie des organes et viscères doit toujours être effectuée au laboratoire même. Si les animaux sont sacrifiés loin du laboratoire, les prélèvements seront opérés par une personne qualifiée.

à) *Prélèvements en vue de l'envoi au laboratoire :*

Si l'examen doit avoir lieu dans de très courts délais (dans la journée), on peut se dispenser de réaliser une conservation chimique, sinon il faudra prévoir l'immersion des viscères dans une solution aqueuse de formol commercial à 5 %.

Matériel nécessaire :

— seaux en tôle galvanisée ou mieux en matière plastique, à fermeture étanche, ou bocal de verre pour les organes de petit format ;

— ciseaux ;

— ficelle fine ;

— système d'identification des prélèvements.

Technique :

Le tube digestif (pré-estomacs, caillette, intestin grêle, gros intestin) est prélevé en bloc après ligature du cardia et du rectum. Il est libéré de ses insertions mésentériques et sectionné en un certain nombre de portions ; ces portions seront ouvertes sur leur longueur si elles doivent être immergées dans un liquide conservateur ; sinon, chaque segment sera isolé entre deux ligatures, ce qui permettra ultérieurement de situer avec plus de précision les éléments parasitaires qui y sont contenus.

b) Autopsies effectuées au laboratoire :

Nous nous plaçons dans le cas le plus favorable : celui d'un prélèvement opéré à l'état frais.

Matériel :

- plateaux ;
- béciers ;
- éviers avec robinet à ajustage variable conique pouvant s'adapter sur le tube digestif.

Technique de la récolte :

Les pré-estomacs ne sont généralement pas examinés.

— La caillette est incisée longitudinalement ; le contenu est recueilli, au moins la partie adhérente à l'organe ; la caillette est ensuite immergée dans l'eau dans un plateau, les plis soigneusement étirés et dirigés vers le haut, ceux-ci sont alors balayés avec un agitateur mousse ou mieux avec les doigts. Le liquide est recueilli, puis l'organe est placé dans un nouveau bain, les plis dirigés vers le fond de la cuvette, de façon à ce que les vers détachés tombent.

— L'intestin grêle : on sectionne l'intestin en tronçons

d'environ 80 cm après avoir posé une pince à forcipressure à l'extrémité distale de chaque segment. Celui-ci est lavé sous le robinet en même temps que l'on pratique un taxis énergique.

L'eau de rinçage est recueillie dans des béciers ; après le taxis, on fait encore passer une certaine quantité d'eau pour assurer un rinçage.

L'eau de rinçage et le contenu digestif sont examinés ; la récolte se fait dans des plateaux à fond noir à l'aide d'une aiguille montée, le contenu digestif très dilué étant disposé en couches minces.

Les éléments parasitaires observés sont ensuite déposés dans des boîtes de Petri en vue de leur numération et de leur identification qui se fait à la loupe, éventuellement sous le microscope.

B') *Résultats de l'autopsie helminthologique :*

A) Numération des parasites (7, 5) :

1) Dans le cas d'une infestation faible, la totalité du tube digestif est examinée ainsi que nous venons de l'écrire.

2) En cas d'infestation massive, il est matériellement impossible de procéder de la même façon, et l'on se contente d'une technique d'échantillonnage réalisable selon le principe suivant :

— mesure du volume de suspension contenue dans les béciers après les décantations, soit V , en cm^3 ;

— prélèvement de 10 cm^3 de ce volume après agitation du contenu du bécier ;

— numération des Helminthes de chacune des espèces contenues dans les 10 cm^3 , soit n ; n représente la moyenne de six numérations pour un échantillon ;

— Nombre total des vers : il est donné par la règle de
V
trois : $N = n \frac{V}{10}$.

B) Identification des parasites (5, 6, 16, 17, 20) :

Elle sera le plus souvent macroscopique, quelquefois microscopique. Elle est basée sur :

a) les caractères généraux des Strongles gastro-intestinaux : vers à œsophage musculeux et à extrémité antérieure non amincie ; les mâles sont pourvus d'une bourse caudale soutenue par des côtes rigides ;

b) les caractères propres à chaque genre.

— Conduite de la diagnose * :

1) Parasites de la caillette :

— Longueur supérieure ou égale à 1 cm :

— Ver rosé :

— bourse caudale du mâle avec côte en Y sur le côté, conduits génitaux de la femelle spirales et très visibles, œufs très nombreux et petits : *Haemonchus Contortus*.

— Ver blanchâtre, plus petit et plus fin :

— bourse caudale du mâle avec côte en Y dans le plan médian, œufs moins nombreux, plus gros, disposés en chapelets : *Ostertagia sp.*

— Longueur inférieure à 5 mm : *Trichostrongylus axei*.

2) Parasites de l'intestin grêle :

— Longueur comprise entre 1 et 3 cm :

* Seuls ont été retenus les caractères facilement visibles permettant une diagnose rapide dans les conditions d'examens de routine.

- renflement céphalique lisse, ver blanc pelotonné sur lui-même, spicules du mâle longs (1 mm) et caractéristiques, extrémité postérieure de la femelle tronquée et terminée par une pointe : *Nematodirus sp.*
- capsule buccale bien développée avec lames tranchantes sur son bord antérieur : *Bunostomum.*
- Longueur toujours inférieure à 12 mm :
 - renflement céphalique strié transversalement : *Cooperia sp.*
pelotonné en ressort de montre : *Cooperia Curticei.*
- N. B. : *C. Curticei* est la principale espèce rencontrée chez les moutons.
- pas de renflement céphalique, ver presque rectiligne : *Trichostrongylus sp.*

3) Parasites du gros intestin :

Deux genres avec des espèces de grande taille (13 à 22 mm) :

- capsule buccale globuleuse très développée avec couronnes de denticules : *Chabertia Ovina.*
- capsule buccale annulaire, aplatie, plus petite, présence d'ailes céphaliques : *Oesophagostomum sp.*

Tels sont les principaux éléments de l'enquête helminthologique concernant les animaux. Nous allons envisager maintenant la mise en application pratique de ce programme.

DEUXIEME PARTIE

RESULTATS D'OBSERVATIONS

A. — ORIGINE DE L'EXPERIMENTATION

L'expérience relatée ci-après a été conduite dans un troupeau ovin de plein air en Haute-Vienne.

Les éleveurs moutonniers de la région avaient constaté un ralentissement de la croissance des agneaux à la fin du printemps et surtout en automne, ralentissement qui leur portait un préjudice important.

Les recherches d'abord effectuées permirent d'éliminer une cause infectieuse ou nutritionnelle ; il y avait donc lieu de penser à un facteur parasitaire responsable.

Cette région de la Haute-Vienne étant particulièrement propice au développement des Helminthes, tant du point de vue climatologique, pédologique, botanique que du mode d'élevage, nous nous sommes proposé d'établir le bilan de ce parasitisme chez les animaux intéressés.

Cette expérimentation a été régie par un protocole d'accord dont nous ne donnons ici que les très grandes lignes.

B. — PROTOCOLE EXPERIMENTAL

Lieux de l'expérimentation : Exploitation de M. M..., à Bellac (Haute-Vienne).

Méthode :

— Animaux :

Lot d'agneaux sevrés soumis aux mêmes conditions d'élevage que leurs congénères (rotation des pâturages) et n'ayant reçu aucun traitement anthelminthique.

— Pâturages : ceux de l'exploitation.

— Réalisation de l'expérience :

Expéditions selon un rythme mensuel d'un certain nombre d'animaux au Laboratoire de Parasitologie de l'Ecole Vétérinaire de Lyon, en vue d'autopsies helminthologiques.

Durée de l'expérimentation : trois ans : année 1961-1962, année 1962-1963, année 1963-1964.

C. — LIMITES DE L'EXPERIMENTATION

Cette expérimentation que nous voudrions être un exemple type d'une enquête épidémiologique en Helminthologie se limite pour nous à l'étude statistique et dynamique de l'infestation chez les animaux. Nous nous limitons également dans nos méthodes de travail en faisant appel essentiellement à l'autopsie helminthologique, suivie de la diagnose des espèces.

Des examens coprologiques ont cependant été pratiqués à l'occasion des autopsies. Ils corroborent dans l'ensemble les données de ces derniers avec une précision bien inférieure ; c'est pourquoi leurs résultats ne figureront pas ici.

D. — RESULTATS

Les observations résultent de l'autopsie de 168 animaux répartis en expéditions mensuelles, soit :

Pour l'année 1961-1962 :

Le 20 mars, le 10 avril, le 15 mai, le 12 juin, le 21 août, le 19 septembre, le 17 octobre, le 13 novembre, le 18 décembre pour l'année 1961.

Le 15 janvier et le 19 février pour l'année 1962.

Au total, 68 animaux ont été autopsiés durant cette période.

Pour l'année 1962-1963 :

Les observations se rapportent à 64 animaux, répartis en onze expéditions, soit les : 12 mars, 10 avril, 7 mai, 5 juin, 9 juillet, 7 août, 3 septembre, 2 octobre, 5 novembre, 5 décembre, 8 janvier.

N. B. : Aucune expérimentation n'a pu être faite en février 1963, les animaux réservés à l'expérimentation ayant tous péri.

Pour l'année 1963-1964 :

36 animaux ont été autopsiés selon le rythme suivant : 19 mars, 11 avril, 7 mai, 5 juin, 2 juillet, 6 août, 9 septembre, 8 octobre, 4 novembre, 2 décembre, 9 janvier, 3 février.

Les autopsies des viscères, effectuées au Laboratoire de l'Ecole Vétérinaire, après abattage des animaux aux abattoirs de Lyon-La Mouche, nous ont révélé une infestation par les Strongles gastro-intestinaux particulièrement grave et constante, à l'exception des Helminthes du gros intestin ; les autres affections parasitaires observées au cours de ces autopsies étant d'importance moindre, nous n'envisagerons donc que l'étude de l'infestation trichostrongyliidienne de la caillette et de l'intestin grêle.

A titre d'exemple, nous allons faire une analyse détaillée des résultats obtenus pour l'année 1961-1962. Puis nous présenterons une synthèse générale des trois années. Nous avons fait porter notre choix sur l'année 1961-1962, car elle reflète des variations saisonnières de l'infestation particulièrement typiques.

1. RESULTATS DES OBSERVATIONS FAITES EN 1961-1962

1) Infestation globale par les strongles gastro-intestinaux :

Le tableau suivant représente la population vermineuse moyenne des moutons pour l'année 1961-1962 :

	Mars	0
	Avril	89
	Mai	343
	Juin	3.492
	Juillet	211
1961	Août	1.790
	Septembre	589
	Octobre	6.325
	Novembre	3.569
	Décembre	1.505
1962	Janvier	1.115
	Février	735

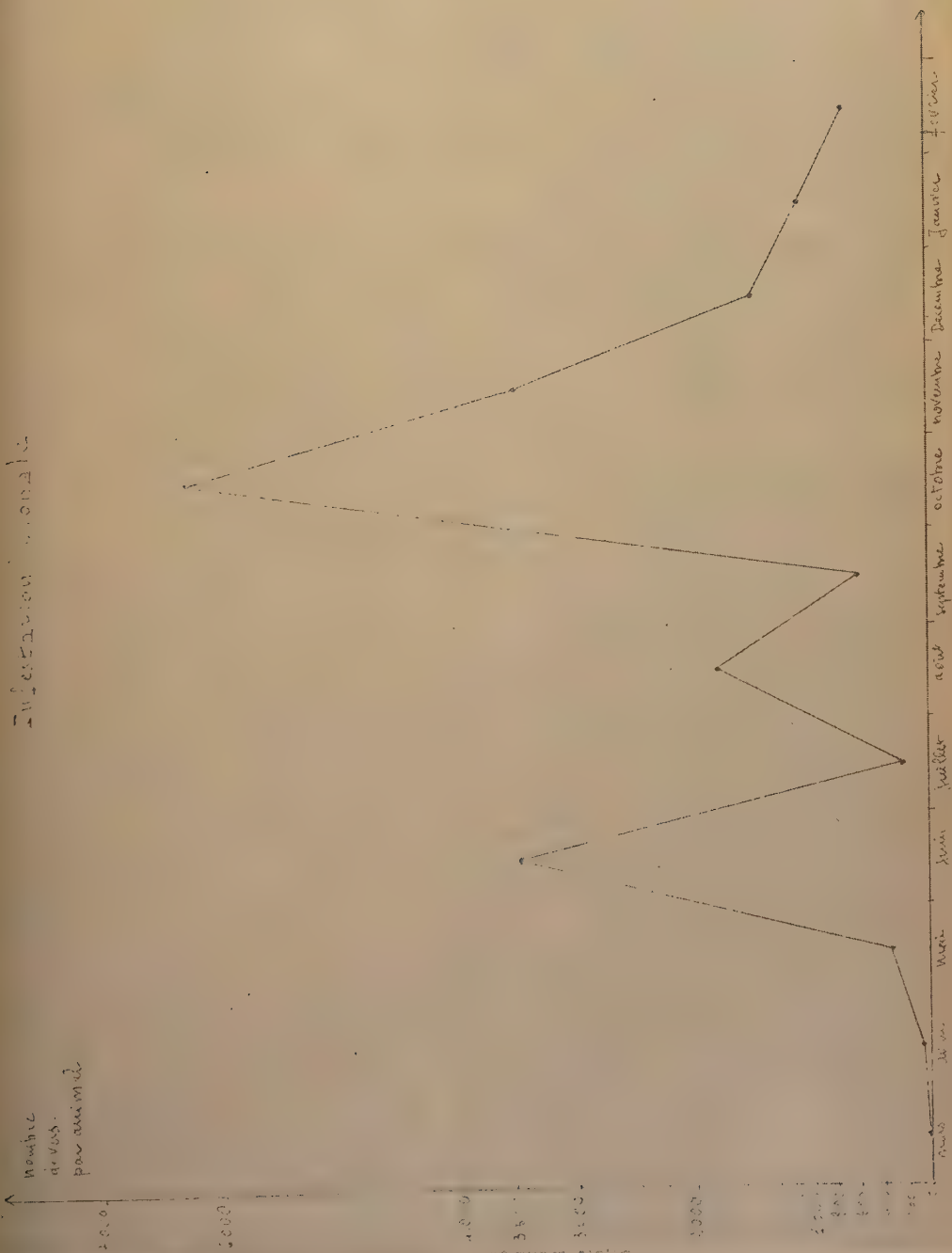
Ces résultats sont traduits sur la courbe N° 1.

Nous pouvons constater que cette infestation est importante et subit des variations quantitatives tout au long de l'année : en juin, octobre et novembre, nous avons des taux élevés, mais ils sont très faibles en mars, avril, mai, juillet.

La courbe nous montre nettement deux maximums, l'un à la fin du printemps, l'autre en automne.

Infestation de la

nombre
de
par an m d



2) Infestation spécifique par les strongles gastro-intestinaux :

Elle est représentée par le tableau suivant :

Tableau N° 2

	<i>Ostertagia</i>	<i>Haemoncus contortus</i>	<i>Trichostrongylus</i>	<i>Nematodirus</i>	<i>Cooperia</i>
Mars	0	0	0	1	0
Avril	30	47	6	7	0
Mai	0	5	338	0	0
Juin	2.150	27	85	1.230	0
Juillet	66	30	40	75	0
Août	980	140	200	350	125
Septembre	85	9	200	235	60
Octobre	675	200	1.000	4.350	100
Novembre	205	70	2.819	0	475
Décembre	430	0	650	0	125
Janvier	15	0	1.000	0	100
Février	325	0	410	0	0
<i>Total</i>	4.961	528	6.748	6.248	1.285

— Les *Trichostrongyloses* et les *Nématodiroses* dominent nettement l'infestation, suivies d'assez près par les *Ostertagioses*.

— Les *Cooperioses* et surtout l'*Haemonchose* sont relativement faibles.

En suivant l'évolution de cette infestation au cours de l'année, nous constatons que :

1. Les *Ostertagioses* sont très importantes en juin, en août et en octobre, et sont moyennes en novembre, décembre et février.

2. L'*Haemonchose*, présente en août et en octobre, est d'importance négligeable le reste de l'année.

3. La *Trichostrongylose*, massive en automne et au début de l'hiver, diminue considérablement d'intensité au printemps et montre une légère augmentation en mai.

4. Les *Nématodiroses*, surtout sévères en octobre et juin, deviennent presque nulles pendant l'automne et le printemps.

5. La *Coopériose* existe du mois d'août au mois de janvier, avec un maximum correspondant aux mois de novembre et décembre ; elle est absente le reste de l'année.

2. RESULTAT DES OBSERVATIONS DES TROIS ANNEES

a) Infestation globale

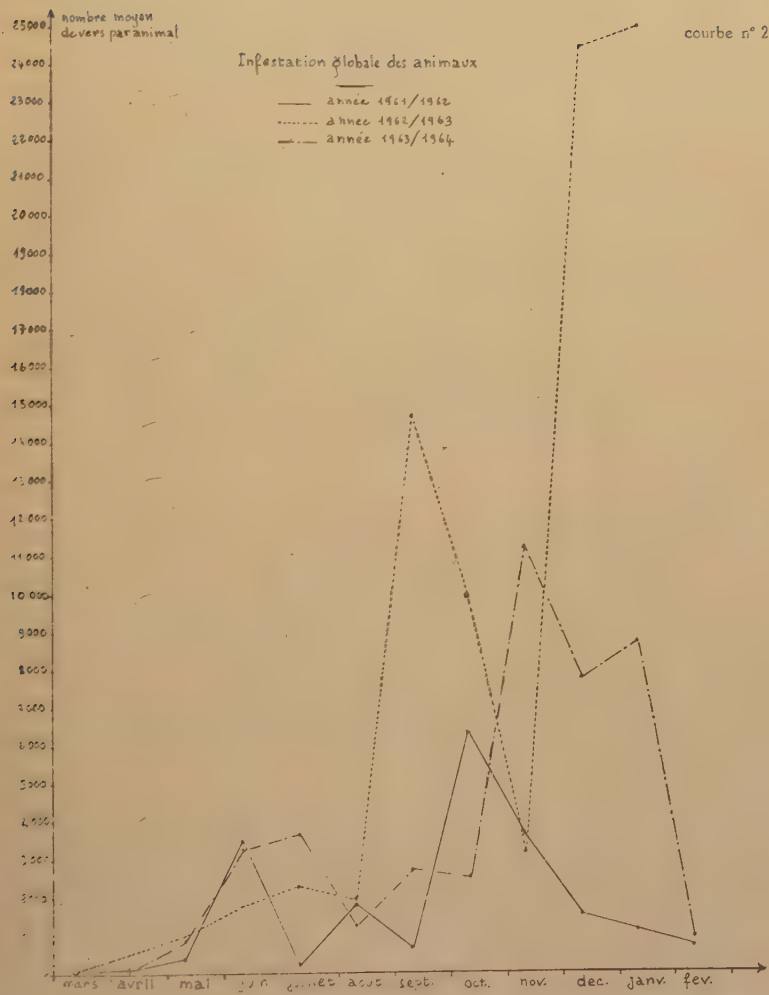
Mois	Années 1961-1962	1962-1963	1963-1964
Mars	0	24	0
Avril	89	—	66
Mai	343	1.017	935
Juin	3.492	1.797	3.344
Juillet	211	2.287	3.671
Août	1.790	1.892	1.247
Septembre	589	14.804	2.759
Octobre	6.325	9.988	2.506
Novembre	3.569	3.136	11.847
Décembre	1.505	24.610	7.748
Janvier	1.115	25.346	8.741
Février	735	—	895

En première analyse, nous constatons que l'infestation a été particulièrement sévère pour l'année 1962-1963. L'évolution de l'infestation est représentée par la courbe N° 2.

Caractères communs aux trois années :

D'une façon générale, l'infestation augmente du printemps à l'hiver, mais irrégulièrement.

Jusqu'en avril, l'infestation reste très faible. Au printemps, on observe une première poussée variable en durée et en intensité, qui diminue au cours de l'été.



Un deuxième clocher d'infestation apparaît au cours de l'automne ou au début de l'hiver.

Caractères différentiels :

Au cours de l'année 1961-1962, la pointe d'infestation s'est observée pendant 2 mois, au début de l'automne ; en

1962-1963, elle fut précoce (fin de l'été), avec une régression en octobre et un maximum hivernal ; enfin, en 1963-1964, elle fut tardive et de courte durée (2 mois).

N. B. : Bien que notre travail ne s'attache pas à l'écologie, nous croyons devoir signaler que des comparaisons ont été faites entre la variation de l'infestation des animaux et la variation de la pluviométrie dans la région considérée. Elles donnent à penser que la pluviométrie intervient indirectement sur l'infestation des animaux et qu'une période pluvieuse précédée d'une longue période de sécheresse prédispose au parasitisme helminthique.

b) Infestation spécifique

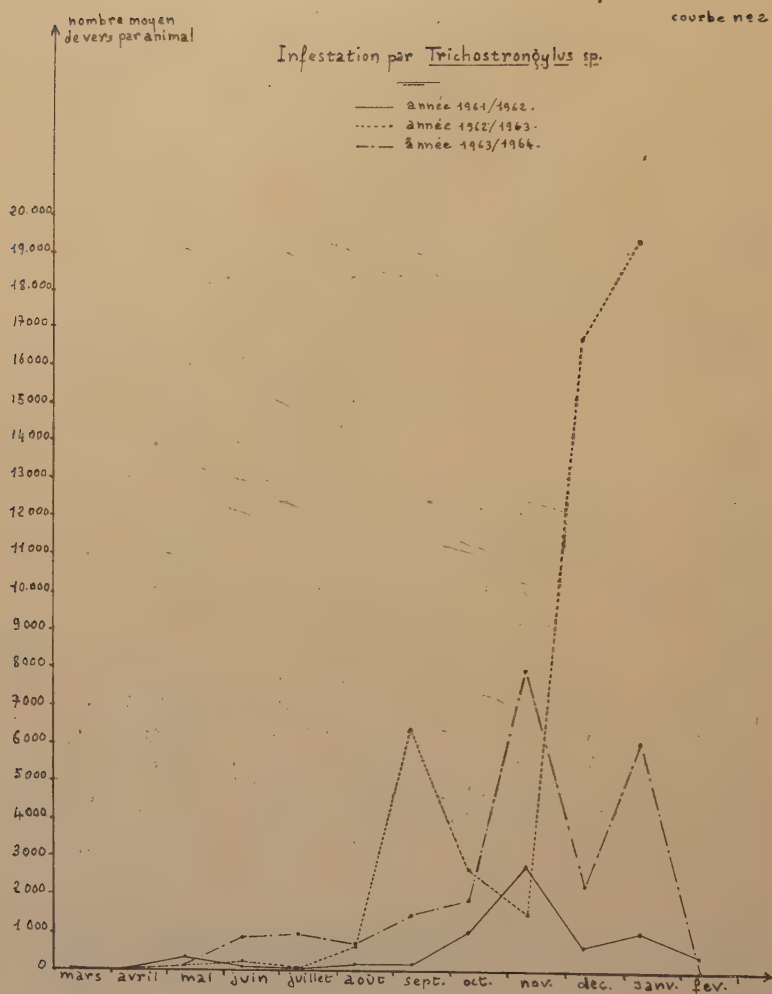
Le tableau récapitulatif N° 1 montre les populations vermineuses évaluées dans chacun des genres considérés. La dominance de l'infestation est représentée par le tableau suivant :

1961-1962		
Infestation globale <i>Trichostrongylus</i> sp. <i>Nematodirus</i> sp. (Intestin grêle)	Max. de printemps <i>Ostertagia</i> sp. (caillette)	Max. d'automne-hiver <i>Nematodirus</i> sp. <i>Trichostrongylus</i> sp. (Intestin grêle)
1962-1963		
<i>Trichostrongylus</i> sp. (Intestin grêle)	<i>Trichostrongylus</i> sp. <i>Ostertagia</i> sp. (Intestin grêle-caillette)	<i>Trichostrongylus</i> sp. (Intestin grêle)
1963-1964		
<i>Trichostrongylus</i> sp. (Intestin grêle-caillette)	<i>Ostertagia</i> sp. (caillette)	<i>Trichostrongylus</i> sp. <i>Cooperia</i> (Intestin grêle)

Tableau N° 1

	Année 1961-1962				Année 1963-1964					
	O.*	H.C.	T.**	N.	C.	O.*	H.C.	T.**	N.	C.
Mars	0	0	0	1	0	17	0	0	0	0
Avril	30	47	6	7	0	—	—	450	4	1. 43
Mai	0	5	338	0	0	650	2	120	245	0 646 5 139 95 0
Juin	2.150	27	85	1.230	0	985	32	260	520	0 1.900 30 865 554 0
Juillet	66	30	40	75	0	520	4	65	1.698	0 1.117 115 954 1.118 0
Août	980	140	200	350	125	255	30	655	952	0 455 82 684 223 0
Septembre ...	85	9	200	235	60	5.645	1.417	6.317	1.475	130 289 6 1.487 164 65 1
Octobre	675	200	1.000	4.350	100	5.130	475	2.628	1.722	33 175 8 1.906 25 150 43
Novembre ...	205	70	2.819	0	475	930	393	1.500	250	63 1.250 18 7.938 1.114 1.398 1
Décembre ...	430	0	650	0	425	5.145	389	16.596	2.170	310 450 556 2.244 0 4.060
Janvier	15	0	1.000	0	100	5.880	0	19.276	190	0 126 49 5.986 0 2.372
Février	325	0	410	0	0	—	—	—	—	0 0 0 825
Total	4.961	528	6.748	6.248	1.285	24.977	2.742	47.418	9.228	536 6.858 867 22.204 3.336 8.870

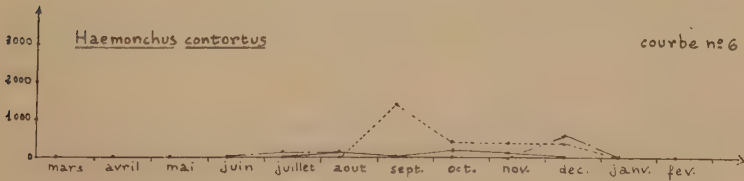
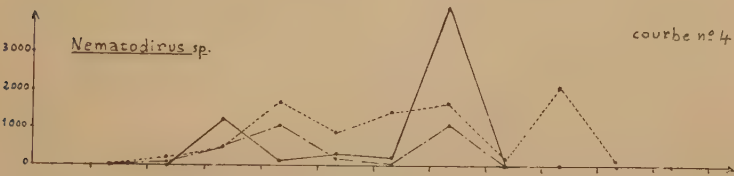
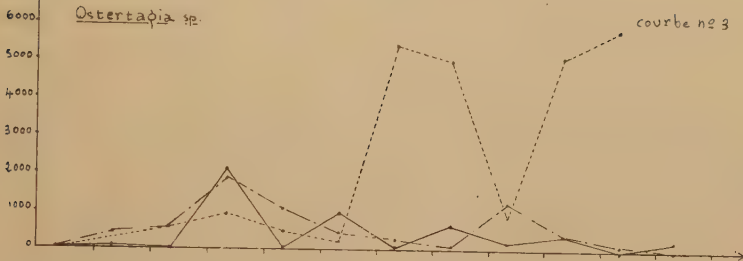
O = *Ostertagia*H.C. = *Haemonchus contortus*T = *Trichostrongylus*N = *Nematodirus*C = *Cooperia** principalement *O. circumcincta*** principalement *T. colubriformis**** principalement *T. colubriformis* dans l'intestin grêle, mais aussi *T. axei*, dans la caillotte.



Infestation spécifique

nombre moyen
de vers par animal

— année 1961/1962
- - - - - année 1962/1963
- . - . - année 1963/1964



L'analyse des courbes et tableaux montre que :

— *Trichostrongylus sp.* a une courbe d'infestation voisine de l'infestation globale.

— *Ostertagia sp.* est présent toute l'année, mais avec un maximum assez constant au mois de juin.

— *Nematodirus sp.* perd de son importance au cours de la troisième année. Il participe surtout au maximum automno-hivernal.

— *Cooperia* apparaît en été et atteint son maximum à la fin de l'automne ; en quantité négligeable au cours des deux premières années, il prend une importance considérable au cours de l'année 1963-1964.

— *Haemonchus contortus* est toujours en faible quantité et ses maximums s'observent à des époques variables avec l'année.



L'examen sur pied, celui des carcasses et la comparaison des courbes de croissance montrent une corrélation indiscutable avec l'infestation gastro-intestinale.

Interprétation des résultats

On peut admettre d'une manière générale le schéma d'une infestation bimodale avec un maximum de printemps et un maximum automno-hivernal qui correspondent aux deux périodes d'arrêt de croissance observées par les éleveurs.

E. — ANALYSE CRITIQUE DE L'EXPERIMENTATION

Son but est d'une part de comparer la conduite de cette expérimentation avec les principes généraux énoncés dans la première partie et, d'autre part, d'exposer les avantages et les inconvénients de la méthode d'après nos observations.

Toute expérimentation doit être exécutée avec le plus de rigueur scientifique possible ; c'est ce que nous avons tenté de faire :

— en travaillant sur un troupeau bien déterminé de la région soumise à l'examen ;

— en identifiant dès leur naissance les animaux destinés à l'expérimentation, tous ces animaux vivant dans les mêmes conditions que le reste du troupeau, mais ne recevant aucun traitement anthelminthique ;

— en opérant selon un rythme mensuel d'exams, ce rythme nous semblant nécessaire et suffisant pour avoir une idée de l'intensité et de la qualité de l'infestation.

Intérêt pratique de l'observation

Cette observation nous apporte plusieurs enseignements.

1) Importance de l'infestation ;

Cette infestation est grave de par son importance et sa constance, elle est donc à considérer, car elle se répercute obligatoirement sur la croissance des animaux et l'état des carcasses.

2) Diversité de la faune helminthique :

Cet enseignement est intéressant de deux points de vue :

a) Il instruit le chercheur sur la fréquence des différentes espèces.

b) Il oriente le thérapeute en fonction des parasites en cause. Par exemple, dans le cas de nos observations, la présence de *Nematodirus sp.*, *Cooperia sp.* et même de *Trichostrongylus axei* incitera le praticien à employer une thérapeutique multivalente.

3) *Evolution de l'infestation au cours de l'année :*

Les graphiques des infestations globales nous montrent avec netteté les variations quantitatives du parasitisme au cours de l'année. La connaissance de cette évolution nous permettra, dans une certaine mesure, de préciser les époques de déshelminthisation.

Conséquence :

Mise en œuvre d'une véritable stratégie anthelminthique

Le praticien ayant en main tous les résultats de l'enquête épidémiologique pourra administrer une thérapeutique dirigée contre les espèces vermineuses responsables, instaurée à des époques déterminées en fonction des périodes d'infestation massive, en l'occurrence au printemps et à l'automne ; enfin, il pourra entreprendre avec profit une prophylaxie rationnelle, tant médicale que sanitaire, à l'aide des renseignements fournis non seulement par cette enquête qui, nous l'avons écrit, est volontairement partielle, mais aussi grâce aux enseignements apportés par l'ensemble des études écologiques.



L'enquête helminthologique, si elle est d'un intérêt certain, voire primordial en certains cas, présente néanmoins certains inconvénients qu'il nous appartient de préciser ici.

Inconvénients de la méthode

— La réalisation de la méthode est *longue* : nous pensons que des observations effectuées pendant une période minimale de trois ans sont indispensables à la réalisation d'une telle expérimentation.

— Son exécution est *onéreuse* et réclame aux éleveurs de gros sacrifices financiers.

— Elle leur demande également beaucoup de compréhension, ainsi qu'une *participation importante* (création de lots homogènes, marquage des animaux, expéditions, etc...).

— Quant à l'application des techniques de l'autopsie helminthologique, elle nécessite une haute *spécialisation*.

— Cette méthode, enfin, ne donne des résultats valables que pour une région bien déterminée ; elle n'est rentable que lorsqu'elle s'applique à de gros effectifs ovins au sein d'une région donnée ; néanmoins, cette enquête peut être d'intérêt didactique et reste le seul moyen de dresser une carte épidémiologique de l'infestation helminthique du territoire.

CONCLUSIONS

L'épidémiologie des Helminthoses est étudiée au moyen d'une ENQUÊTE.

L'Enquête épidémiologique est conditionnée par le cycle biologique des parasites. Elle s'exerce chez l'hôte parasité et dans le milieu extérieur.

L'Enquête pratiquée chez l'hôte procède de quatre méthodes :

- examen clinique
- examen des carcasses
- coprologie
- autopsie helminthologique

Une Enquête épidémiologique relative aux « Strongyloses » gastro-intestinales a été conduite pendant trois ans sur un troupeau ovin. Les résultats, fournis essentiellement par des autopsies répétées selon un rythme mensuel, nous ont révélé la dynamique de l'infestation.

Cette infestation varie qualitativement et quantitativement au cours de l'année et passe par deux maximums : l'un hivernal, l'autre automno-hivernal.

Il y a une corrélation indiscutable entre les courbes d'infestation et le mauvais état des animaux.

L'Enquête épidémiologique est longue, onéreuse, de réalisation difficile, mais, lorsqu'elle est conduite de manière rigoureuse, elle permet de prévoir les périodes où les animaux seront soumis à une infestation massive, et, par là-même, d'instaurer une thérapeutique appropriée et mieux encore, une prophylaxie efficace.

L'Enquête épidémiologique, étant donné la fréquence et l'importance des maladies parasitaires prend donc toute sa valeur dans les régions de grand élevage.

Elle apparaît ainsi indispensable dans les zones d'élevage intertropicales où les maladies parasitaires sont particulièrement graves.

Le Doyen,
CIER.

Le Président de Thèse,
COUDERT

Vu et permis d'imprimer :

Lyon, le 22 janvier 1965.

Le Recteur, Président de l'Université,
P. LOUIS.

BIBLIOGRAPHIE

1. BORCHERT (A.). — Morphologische und differential diagnostische Angaben über die ektogenen Larvenstadien. *Monats. Vet. Med.*, 1959, 14.
2. BRUMPT (E.). — Précis de parasitologie. 4^e éd., Masson et Cie, Paris, 1927.
3. CROFTON (H.-D.). — Nematode parasite population in sheep and on pastures. Techn. communication N° 35 of the Commonwealth Bureau of Helminthology, St-Albans (England).
4. ECKERT (J.). — Die Diagnose des Magen Darmstrongylidenbefalles des Schafes durch Differenzierung des Freilebenden dritten Larven. *Zentralblatt für Veterinärmedizin*, 1960, 6, 612-630.
5. EUZEBY (J.). — Diagnostic expérimental des Helminthoses animales. Vigot Frères, éditeurs, Paris, 1958.
6. EUZEBY (J.). — Les maladies vermineuses des animaux domestiques. Tome 1, fascicule 2. Vigot Frères, éditeurs, Paris, 1963.
7. EUZEBY (J.), BUSSIERAS (J.), GEVREY (J.). — L'Enquête épidémiologique en Helminthologie, son importance, ses buts et ses moyens, ses techniques. *Bull. Soc. Sci. Vét. Lyon*, 1962, 64, 109-120.
8. EUZEBY (J.), GEVREY (J.), MORAILLON (P.). — Evolution du parasitisme helminthique dans un troupeau ovin. *Bull. Soc. Sci. Vét. de Lyon*, 1963, 65, N° 3, 145.

9. GEVREY (J.), TAKASHIO (M.), EUZEBY (J.). — Identification des « Strongles digestifs » des Ruminants par les caractères de diagnose de leurs larves infestantes. *Bull. Soc. Sci. Vét. de Lyon*, 1964, 66, N° 2.
10. GORDON (H.-Mcl.) and WHITLOCK (H.-V.). — A new technic for counting Nematode eggs in sheep faeces. *J. of the Council for Scient. and Industr. Res.*, 1939, 12, 50-52.
11. GORDON (H.-Mcl.). — The Epidemiology of parasitic diseases with special reference to studies with Nematode parasites of sheep. *Austr. Vet. Journal*, 1948, February, 17-45.
12. GRABER (M.). — Les parasites des animaux domestiques et sauvages de la République du Tchad. *Rev. d'El. et Méd. Vét. Pays Trop.*, 1959, 12, 145.
13. KATES (Kc.). — Diagnosis of gastro intestinal Nematode parasitism of sheep by differential egg counts. *Proc. Helm. Soc. Wash.*, 1941, 14, 44-53.
14. KATES (Kc.) and SHORB (D.-A.). — Identification of eggs of Nematodes parasitic in domestic sheep. *Amer. Jour. Vet. Res.*, 1943, 4, 54-60.
15. KEITH (R.-K.). — The differentiation of the infective larvae of some common nematode parasites of cattle. *Austr. J. of Zool.*, 1953, 1, 223-235.
16. NEUMANN (L.-G.). — Traité des maladies parasitaires non microbiennes des animaux domestiques. Asselin et Houzeau, Paris, 1892.
17. NEVEU-LEMAIRE (M.). — Traité d'Helminthologie Médicale et Vétérinaire. Vigot Frères, éditeurs, Paris, 1936.
18. PIETTRE (M.). — L'inspection des viandes. Baillière et Fils, Paris, 1923.
19. RIEK (R.) and Coll. — Further observations on the epidemiology of parasitic gastro-enteritis of the cattle. *Aust. Vet. J.*, 1953, 92, 122-128.
20. ROSS (I.-C.) and GORDON (H.-Mcl.). — The internal parasites and parasitic diseases of sheep. Their treatment and control. Sydney, 1936, 238 p.
21. SHORB. — A comparative study of the eggs of various species of Nematodes parasitic in domestic ruminants. *J. Parasitic*, 1940, 26 (3), 223-231.

22. THEODORIDES (V.-S.). — A simple method for the culture and recovery of larvae of intestinal Nematodes of sheep. *Vét. Rec.*, 1964, 76, 358.
 23. WHITLOCK (J.-H.). — Parasitism, biometry and ecology. *Brit. Vet. J.*, 1961, 117 (8), 337-348.
 24. WHITLOCK (H.-V.). — Some modification of the Mac Master Helminth egg counting technique and apparatus. *J. of the Council for Scient. and Indust. Res.*, 1948, 21, 177-180.
-

TABLE DES MATIERES

AVANT-PROPOS	11
INTRODUCTION	13
PREMIÈRE PARTIE :	
<i>Enquête Helminthologique chez l'Animal - Principes généraux</i>	15
A) Objet	15
B) Intérêt - Importance	15
C) Méthodes et moyens	15
D) Techniques	20
— examen clinique	20
— examen des carcasses	21
— coprologie	21
— autopsie helminthologique	27
DEUXIÈME PARTIE :	
<i>Résultats d'observations</i>	33
A) Origine de l'expérimentation	33
B) Protocole expérimental	33
C) Limites de l'expérimentation	34
D) Résultats	34
— résultats des observations faites en 1961-1962	36
— résultats des observations des trois années	40
E) Analyse critique de l'expérimentation	46
CONCLUSIONS	51
BIBLIOGRAPHIE	53

